



AK Energiewende in Türkenfeld

Energetische Sanierung von Schloss und Feuerwehrhaus Türkenfeld

7. Mai 2021, 16 Uhr

Ergebnisprotokoll

AK Energiewende in Türkenfeld

Agenda:

1. Begrüßung
2. Energetische Sanierung Schloß
3. Energetische Sanierung Feuerwehrhaus Türkenfeld
4. Zusammenfassung
5. Fragen

AK Energiewende in Türkenfeld

2. Energetische Sanierung Schloß

Basisdaten entstammen dem Energieberatungsbericht, Stand 1.3.2021.

Zu beachten ist, dass die Daten nur zur groben Orientierung dienen können, da diese z.T. nicht aktualisiert sind bzw. nur theoretisch ermittelt wurden!

2.1 Energiebilanz des Schloßes

Verluste	jährlich [kWh/a]	anteilig [%]
Transmissionsverluste		
Dach	32625	40,9
Außenwand	21557	27,0
Fenster	16571	20,8
Keller	9068	11,4
Gesamt	79821	100
Lüftungsverluste		
Gesamt	50526	100
Anlagenverluste		
Heizung	42249	100,0
Warmwasser	0	0,0
Hilfsenergie	1070	2,5
Gesamt	42249	100

AK Energiewende in Türkenfeld

2.2 Maßnahmen zur Verringerung der Transmissionsverluste

2.2.1 Sanierung der Heizkörpernischen

Diese Variante sieht die Sanierung der Heizkörpernischen mittels statischer Verstärkung aus Stahlankern vor.

Diese Maßnahme soll den Folgen (Setzungsrisse aufgrund verändert Lastabtragung) der im letzten Jahrhundert ausgebrochenen Heizkörpernischen entgegenwirken.

Die Heizkörpernischen werden dabei in der Tiefe teil-aufgemauert.

Heizkörpernischen: stat. Verstärkung, Teil-Aufmauern und verputzen							
Fassadenfläche: brutto ca. 55 m ² , U-Wert nach Sanierung: 1,00 W/(m ² K)							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten		o. Förder.	
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
15.300	2.200	143.500	10.400	3.300	200	11 : 1	30
verbrauchsbezogen:		135.463	10.088	3.115	194	11 : 1	

Alle Kosten verstehen sich brutto.

- > Eingriff in größtenteils kürzlich renovierte innere Bausubstanz (insbes. Saal) nötig
- > Gesamtkosten/jährl. Einsparung = Amortisationsjahre ($15,3/0,2 = 76a$) sehr ungünstig
- > zurückstellen bis statische Ertüchtigung des Mauerwerks notwendig oder nächste Innenrenovierung
- => Strahlungsschutzmatten hinter Heizkörper an Wand ankleben (in Eigenleistung⁴ möglich - H. Klass)

AK Energiewende in Türkenfeld

2.2 Maßnahmen zur Verringerung der Transmissionsverluste

2.2.2 Wärmedämmputz, außen

Die Variante untersucht die Energiekosteneinsparung bei Anbringung eines außenseitigen Wärmedämmputzes und Neuanstrich.

Wärmedämmputz außen, 6cm WLS 077							
Fassadenfläche: brutto ca. 456 m ² , U-Wert nach Sanierung: 0,45 W/(m ² K)							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten		o. Förder.	
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
126.100	22.900	121.100	8.900	25.700	1.700	13 : 1	30
verbrauchsbezogen:		114.318	8.633	24.261	1.649	14 : 1	

Alle Kosten verstehen sich brutto.

Die historischen illusionistischen Fassadengemälde werden dabei wiederhergestellt.

- > Wärmedämmungsart/ -umfang insbes. in Abstimmung mit Denkmalschutzamt festzulegen
- > Gesamtkosten/ jährl. Einsparung = Amortisationsjahre (126,1/1,7 = 74 a) sehr ungünstig
- > Zusammen mit nächster baulich notwendigen Außenrenovierung einplanen
- > Priorität ohne bauliche Veranlassung sehr niedrig, aber bei baulichem Anlass hoch

AK Energiewende in Türkenfeld

2.2 Maßnahmen zur Verringerung der Transmissionsverluste

2.2.3 Wärmedämmputz, innen

Die Variante untersucht die Energiekosteneinsparung bei Anbringung eines innenseitigen Wärmedämmputzes und Neuanstrich.

Wärmedämmputz innen, 3cm WLS 077							
Fassadenfläche: brutto ca. 449 m ² , U-Wert nach Sanierung: 0,55 W/(m ² K)							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten		o. Förder.	
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
72.600	25.100	121.600	9.000	25.200	1.600	16 : 1	30
verbrauchsbezogen:		114.790	8.730	23.789	1.552	16 : 1	

Alle Kosten verstehen sich brutto.

- > Problematisch wegen Verlegung des Taupunktes weiter in Richtung Wandinnenseite
- > Erheblicher Eingriff in größtenteils kürzlich renovierte Innenräume
- > Gesamtkosten/jährl. Einsparung = Amortisationsjahre ($72,6/1,6 = 45$ a) ungünstig
- > Derzeit keine Empfehlung für Durchführung (nur falls keine Außendämmung möglich)

AK Energiewende in Türkenfeld

2.2 Maßnahmen zur Verringerung der Transmissionsverluste

2.2.4 Geschossdecken-Wärmedämmung, begehbar

Die Variante untersucht die Energiekosteneinsparung bei begehbarer Geschossdecken-Wärmedämmung.

Zudem wird der DG-Zugang (Treppenaufgang und Zugangstür) wärmedämmtechnisch verbessert.

Diese Maßnahme führt zu besseren winterlichen und sommerlichen Raumtemperaturen in den Obergeschossräumen.

Geschossdeckendämmung, 12cm, WLS 032 + Dämmung DG-Zugang inkl. Tür							
Deckenfläche: ca. 287 m ² , ca. U-Wert neu = 0,24 W/(m ² K) / 0,22 W/(m ² K) / Ud = 1,3 W/(m ² K)							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten		o. Förder.	
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
37.300	9.500	133.000	9.700	13.800	900	11 : 1	30
verbrauchsbezogen:		125.551	9.409	13.027	873	11 : 1	

Alle Kosten verstehen sich brutto.

- > relativ unproblematische Maßnahme ohne direkte Auswirkung auf Amtsbetrieb
- > deutlicher energetischer Effekt (Dachverluste entsprechen 40% der Transmissionsverluste)
- > Gesamtkosten/jährl. Einsparung = Amortisationsjahre (37,3/0,9 = 41 a) ungünstig
- > Dämmstärke maximieren (größer 12cm); Treppenhaus mit Außendämmung und -decke mit Innendämmung;
- > Empfehlung für baldige Durchführung (Finanzplan 2022)
- > Realisierung mit Unterstützung eines Fachplaners (Dämmart/-material/-umfang/-verfahren...)

AK Energiewende in Türkenfeld

2.2.5 Austausch der Fenster (2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung)

Empfohlen wird der Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit einem U_w -Wert für das gesamte Fenster inklusive Rahmen von $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und einem g-Wert von $\leq 0,6$.

Für eine bessere natürliche Belichtung sollte bei der Wahl der Gläser auf ein ausgewogenes Verhältnis zum tau-Wert gelegt werden. Diese Maßnahme führt zu besseren winterlichen und sommerlichen Raumtemperaturen in allen angeschlossenen Räumen.

Im Zuge der Maßnahme werden die innenseitigen Fenster- und Türleibungen mit Wärmedämmputz bauphysikalisch ertüchtigt.

Fenster mit 2-Sch.-Wärmeschutz-Verglasung - $U_w = 1,3 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, Tür $U_d = 1,3 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$							
Fensterfläche: ca. 112 m^2 , Türfläche: 5 m^2							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen o. Förder.	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten			
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
148.000	23.800	111.300	8.300	35.500	2.300	10 : 1	30
verbrauchsbezogen:		105.066	8.051	33.512	2.231	11 : 1	

- > **GR-Beschluss vom 10.9.2020:** baulich bedingte Erneuerung der Fenster im kompletten Schloß
- > Aus Denkmalschutzgründen 2-Sch.-Wärmeschutz-Fenster
- > 9 Fenster derzeit bereits erneuert (Saal, neues Bgm-Zimmer)
- > verringerter Luftaustausch über Fenster -> Zwangslüftung fachmännisch prüfen lassen (Pkt. 2.3)

AK Energiewende in Türkenfeld

2.3 Lüftungsverluste bzw. Lüftungskonzept

Bei dem Austausch der Fenster ist ein Lüftungskonzept des Gebäudes zu erstellen. Dies kann beim Rathaus über Fensterlüftung erfüllt werden, da sämtliche Büro- und Besprechungsräume über Fenster in ausreichender Zahl verfügen und diese manuell geöffnet werden können.

Sollte der Einbau einer Lüftungsanlage in Erwägung gezogen werden, muss diese gem. DIN EN 16798-3:2017-11 erstellt werden, in den Nichtwohngebäuden, die für den Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

Hier sollte dann überprüft werden, ob es sinnvoll ist, nur den Sitzungssaal im Obergeschoss mit einer Lüftungsanlage zu versehen. Dabei kann dann überprüft werden, ob die Büros und die sonstigen Aufenthaltsräume mit einbezogen werden sollten. In Frage kommen zentrale bzw. dezentrale Lüftungsgeräte. Hierbei sind bei beiden Varianten der Denkmalschutz sowie die Brandschutzbestimmungen zu berücksichtigen.

Eine Lüftungsanlage in welcher Art und Weise ist auch eine Kostenfrage, und sollte schon in der Planungsphase der Sanierungsmaßnahme berücksichtigt werden.

- >Lüftungskonzept prinzipiell bereits durch generell mögliche Fensterlüftung erfüllt
- >im wesentlichen Büroräume mit Parteiverkehr; keine Nasszellen
- >Zwangslüftung würde erheblichen baulichen Eingriff in Amtsräume mit entsprechenden Kosten erfordern; rein energetische Amortisation sehr ungünstig;
- >**Aber**: Empfehlung für bautechnische Überprüfung einer baulich angezeigten Zwangslüftung, um Schimmelbildungspotential auszuschließen (falls ja: Lüftungsrohre vmtl. in Dachdämmung integrieren)

AK Energiewende in Türkenfeld

2.4 Sanierung der Gebäudeheiztechnik und Nahwärmeanschluss (BHKW)

Die Variante untersucht die Energiekosteneinsparung bei Sanierung der Heiztechnik des Gebäudes.

Die Maßnahme sieht die Montage neuer Heizkörper vor. Zudem wird ein Hydraulischer Abgleich des Heizungssystems und Austausch der bestehenden Wärmeübergabekomponenten (Thermostatventile) gegen optimierte PI-Regler durchgeführt. Die Regelung kann dabei auch mit Funk-Reglern zur Verbesserung der Gebäudeautomation erfolgen.

Die Nahwärmeerzeugung erfolgt dabei im Feuerwehr-Gebäude über ein Blockheizkraftwerk.

Im Vorfeld der Maßnahme sollten die Verbindungsleitungen zum Feuerwehrgebäude zur Zustandsüberprüfung sondiert werden.

Nahwärme-Versorgung über Gas-betriebenes BHKW (Feuerwehr) für Heizung							
Aufwandszahl e = 1,00							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen o. Förder.	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten			
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
79.500	14.800	122.600	8.500	24.200	2.100	7 : 1	20
verbrauchsbezogen:		115.733	8.245	22.845	2.037	7 : 1	

Alle Kosten verstehen sich brutto.

AK Energiewende in Türkenfeld

- > Aussagen zu BHKW nicht belastbar (Eckdaten dazu nicht in Bericht belegt)
- > Mindestjahreslaufzeit für wirtschaftliches BHKW von mind. 4000h/a zweifelhaft
- > gemeindliche Überlegungen zu alternativen Eigenstromerzeugungen (PV?) laufen noch
- => Erwägung einer BHKW-Umstellung erst bei notwendiger Heizerzeugererneuerung wieder aufgreifen

-> Sanierung der Heizwärmeverteilterchnik:

- Thermostatventile bereits installiert in 2016;
- optimierte Umwälzpumpen Einbau im Haushalt 2021: Ausschreibung/Vergabe ist erfolgt;
- neue Flächenheizkörper: leicht reduzierte Vorlauftemperatur (geringer Einspareffekt); Kosten je Heizkörper größer als 500€ (ca. 38 Heizkörper ergibt mind. ca. 20 Tsd €)

=> Erneuerung der Heizkörper aus energ. Sicht: sehr geringe Priorität

2.5 Sanierung mittels Biomasse-Heizerzeuger

- > hinfällig bereits wegen fehlender Lagerräume für Biomasse-Vorrat

AK Energiewende in Türkenfeld

2.6 Ergänzende Einzelmaßnahmen

-Warmwasserversorgung Schloß

Bisher Versorgung über lange Warmwasser-Zirkulationsleitung vom FW-Haus

Sehr geringer Warmwasserbedarf im Schloß (1 Küche; 2 Waschbecken in WC; 1 Putzwasserstelle)

-> Große Wärmeverluste und permanente Legionellenproblematik

⇒ Elektrische Durchlauferhitzer an Wasserentnahmestellen anbringen (Waschbecken?) und Warmwasserleitung stilllegen

Kostenschätzung: ab etwa 500 Euro je Entnahmestelle

- Dämmung bisher ungedämmter Heizungsrohre im Keller

-> Eigenleistung möglich (H. Klass)

AK Energiewende in Türkenfeld

3. Energetische Sanierung Feuerwehrhaus

Basisdaten aus Energieberatungsbericht, Stand 1.3.2021

Zu beachten ist, dass die Daten nur zur groben Orientierung dienen können, da diese z.T. nicht aktualisiert sind bzw. nur theoretisch ermittelt wurden!

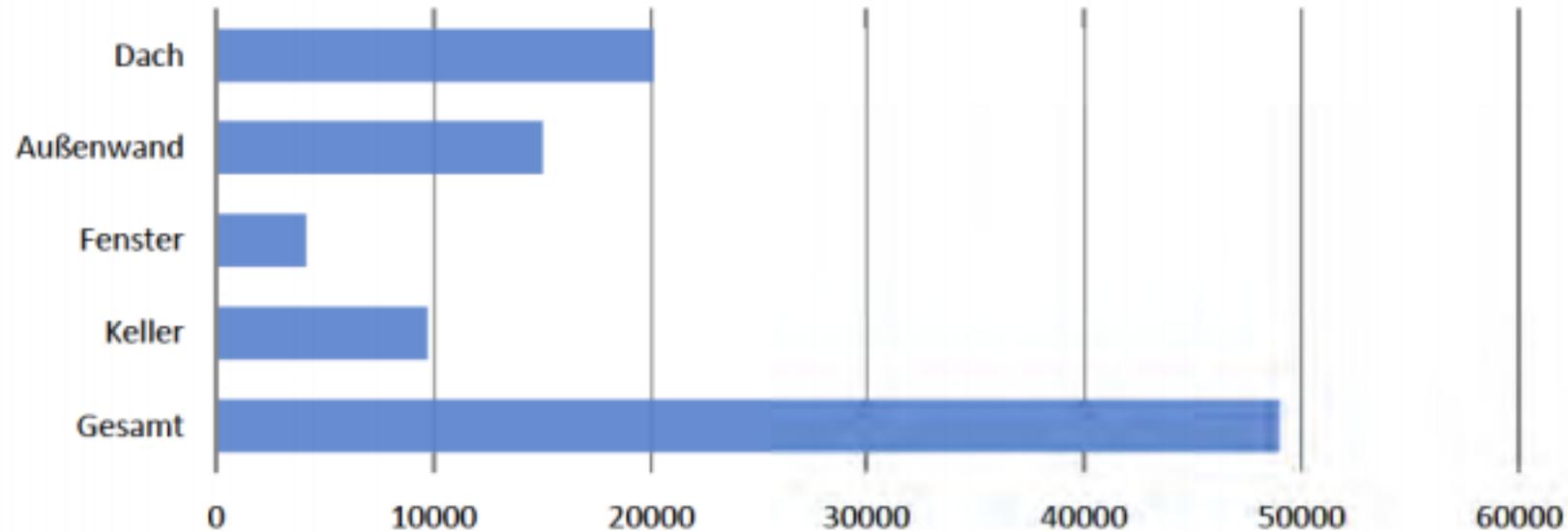
2.1 Energiebilanz des Feuerwehrhauses

Verluste	jährlich [kWh/a]	anteilig [%]
Transmissionsverluste		
Dach	20113	41,1
Außenwand	15013	30,7
Fenster	4140	8,5
Keller	9713	19,8
Gesamt	48979	100
Lüftungsverluste		
Gesamt	17929	100
Anlagenverluste		
Heizung	71745	100,0
Warmwasser	0	0,0
Hilfsenergie	920	1,3
Gesamt	71745	100

AK Energiewende in Türkenfeld

3.2 Maßnahmen zur Verringerung der Transmissionsverluste

Transmissionsverluste der Gebäudehülle



-> Dach wesentlicher Faktor bei Transmissionsverlusten

AK Energiewende in Türkenfeld

3.2.1 Wärmedämmputz, außen

Die Variante untersucht die Energiekosteneinsparung bei Anbringung eines außenseitigen Wärmedämmputzes und Neuanstrich.

Wärmedämmputz außen 6cm, WLS 077							
Fassadenfläche: brutto ca. 197 m ² , U-Wert nach Sanierung: 0,54 - 0,66 W/(m ² K)							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten		o. Förder.	
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
51.900	11.500	113.200	7.500	11.600	700	16 : 1	30
verbrauchsbezogen:		89.660	6.750	9.188	630	18 : 1	

- > Wärmedämmungsart/ -umfang insbes. in Abstimmung mit Denkmalschutzamt festlegen
- > Gesamtkosten/ jährl. Einsparung = Amortisationsjahre (51,9/0,7 = 74 a) sehr ungünstig
- > Zusammen mit nächster baulich notwendigen Außenrenovierung einplanen
- > rein energetisch bedingte Priorität sehr niedrig

Hinweis: Fahrzeugtore sind energetisch sehr problematisch!

AK Energiewende in Türkenfeld

3.2 Maßnahmen zur Verringerung der Transmissionsverluste

3.2.2 Geschossdecken-Wärmedämmung, begehbar

Die Variante untersucht die Energiekosteneinsparung bei ergänzender Geschossdecken-Wärmedämmung.

Diese Maßnahme führt zu besseren winterlichen und sommerlichen Raumtemperaturen in den Erdgeschossräumen.

Geschossdeckendämmung, 12cm, WLS 023							
Deckenfläche: ca. 260 m ² , ca. U-Wert neu = 0,18 W/(m ² K)							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten		o. Förder.	
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
31.200	10.400	117.000	7.750	7.800	450	23 : 1	30
verbrauchsbezogen:		92.670	6.975	6.178	405	26 : 1	

-> deutlicher energetischer Effekt (40% der Transmissionsverluste des Gebäudes)

-> Gesamtkosten/jährl. Einsparung = Amortisationsjahre (31,2/0,45 = 69 a) sehr ungünstig

aber: Umgang mit Atemschutzstrecke ist problematisch/aufwändig (TÜV); Schlauchturmdämmung nötig

Weiterhin:-> FW-DG-Nutzungsanfrage: Jugendraum???.; allgemeiner Fahnenlagerraum;

Alternative: Aufsparren- oder Zwischensparrendämmung prüfen (Statik, Sparrenmaße, Kosten, Fluchtwege...)

=> Energetische Sanierung kombiniert mit Erweiterung der räumlichen Nutzungsmöglichkeiten

AK Energiewende in Türkenfeld

3.2.3 Austausch der Fenster (2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung)

Empfohlen wird der Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit einem U_w -Wert für das gesamte Fenster inklusive Rahmen von $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und einen g-Wert von $\leq 0,6$.

Für eine bessere natürliche Belichtung sollte bei der Wahl der Gläser auf ein ausgewogenes Verhältnis zum tau-Wert gelegt werden. Diese Maßnahme führt zu besseren winterlichen und sommerlichen Raumtemperaturen in allen angeschlossenen Räumen.

Im Zuge der Maßnahme werden die innenseitigen Fenster- und Türleibungen mit Wärmedämmputz bauphysikalisch ertüchtigt.

Fenster mit 2-Sch.-Wärmeschutz-Vergl. - $U_w = 1,30 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, Türen $U_d = 1,3 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$							
Fensterfläche: ca. 33 m^2 , Türfläche: 7 m^2							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten		o. Förder.	
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
28.500	6.000	120.800	8.000	4.000	200	30 : 1	30
verbrauchsbezogen:		95.680	7.200	3.168	180	33 : 1	

- > Gesamtkosten/jährl. Einsparung = Amortisationsjahre ($28,6/0,2 = 143 \text{ a}$) sehr ungünstig
- > zurückstellen bis baulich bedingter Ersatz notwendig oder nächste Außenrenovierung
- > niedrige (rein energetische) Priorität (3-Scheiben-Verglasung präferiert, vgl. 3.2.4)

AK Energiewende in Türkenfeld

3.2.4 Austausch der Fenster (3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung)

Eine weitere Verbesserung bei der Einsparung von Transmissionswärmeverlusten bieten Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit einem U_w -Wert für das gesamte Fenster inklusive Rahmen von $0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und einem g -Wert von $\leq 0,5$.

Für eine bessere natürliche Belichtung sollte bei der Wahl der Gläser auf ein ausgewogenes Verhältnis zum τ -Wert gelegt werden.

Diese Maßnahme führt zu besseren winterlichen und sommerlichen Raumtemperaturen in allen angeschlossenen Räumen.

Fenster mit 3-Sch.-Wärmeschutz-Vergl. - $U_w = 0,95 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, Türen $U_d = 1,3 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$							
Fensterfläche: ca. 33 m^2 , Türfläche: 7 m^2							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten		o. Förder.	
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
32.500	7.900	119.500	7.900	5.300	300	26 : 1	30
verbrauchsbezogen:		94.650	7.110	4.198	270	29 : 1	

- > Gesamtkosten/jährl. Einsparung = Amortisationsjahre ($32,5/0,3 = 108 \text{ a}$) sehr ungünstig
- > zurückstellen bis baulich bedingter Ersatz notwendig oder nächste Außenrenovierung
- > niedrige (rein energetische) Priorität

aber: Fensterzustand z.T. schon schlecht (z.B. Stüberl)

bei Fenstererneuerung im Stüberl wäre dezentrale Lüftungsanlage empfehlenswert

AK Energiewende in Türkenfeld

2.2 Maßnahmen zur Verringerung der Transmissionsverluste

3.2.5 Wärmedämmung der KG-Decke und Kellerinnenwände

Diese Variante untersucht die Energiekosteneinsparung mittels einer unterseitigen Kellergeschossdeckendämmung in den unbeheizten Kellerräumen, sowie eine Dämmung der Kellerwände.

Die Kellertüren sollten dabei gegen luftdicht abschließende ausgetauscht werden, um die Lüftungswärmeverluste zu reduzieren.

Kellerwand-Dämmung gegen unbeheizt - 12cm WLS 023, KG-Decke 8cm WLS 023							
Wandfläche: 59 m ² , Deckenfläche: 146 m ² , U-Wert nach Sanierung: 0,17 W/(m ² K) / 0,22 W/(m ² K)							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten		o. Förder.	
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
25.000	8.300	121.500	8.000	3.300	200	42 : 1	30
verbrauchsbezogen:		96.234	7.200	2.614	180	46 : 1	

- > relativ diffizile Maßnahme: viele Versorgungsleitungen, Lüftungskanal für Schlauchturm
- > beschränkter energetischer Effekt (20% der Transmissionsverluste des Gebäudes durch Keller)
- > Gesamtkosten/jährl. Einsparung = Amortisationsjahre (25/0,2 = 125 a) sehr ungünstig
- > geringe (energetische) Priorität (erst im Falle einer Generalsanierung)

AK Energiewende in Türkenfeld

3.3 Lüftungsverluste bzw. Lüftungskonzept

Bei dem Austausch der Fenster ist ein Lüftungskonzept des Gebäudes zu erstellen. Dies kann beim Feuerwehrgebäude über Fensterlüftung erfüllt werden, da sämtliche Räume über Fenster in ausreichender Zahl verfügen und diese manuell geöffnet werden können.

Sollte der Einbau einer Lüftungsanlage in Erwägung gezogen werden, muss diese gem. DIN EN 16798-3:2017-11 erstellt werden, in den Nichtwohngebäuden, die für den Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

Hier sollte dann überprüft werden, ob es sinnvoll ist, nur den Schulungsraum der Feuerwehr im Erdgeschoss mit einer Lüftungsanlage zu versehen.

In Frage kommen zentrale bzw. dezentrale Lüftungsgeräte. Hierbei sind bei beiden Varianten der Denkmalschutz sowie die Brandschutzbestimmungen zu berücksichtigen.

Eine Lüftungsanlage in welcher Art und Weise ist auch eine Kostenfrage, und sollte schon in der Planungsphase der Sanierungsmaßnahme berücksichtigt werden.

- >siehe analog Schloss: normale Lüftung bereits durch generell mögliche Fensterlüftung erfüllt
 - >Feuerwehrräume zeitlich sehr beschränkt genutzt
 - >bei normalem Lüftungsverhalten sind keine Feuchte-/Schimmelschäden zu erwarten
 - >zentrale Zwangslüftung würde erheblichen baulichen Eingriff Gebäude mit entsprechenden Kosten erfordern
 - >derzeit keine Empfehlung für Zwangslüftung mit/ohne Energierückgewinnung
- Aber:** Lüftungsbedarf (nach einer Fenstererneuerung) i.V. mit Schloß überprüfen lassen

AK Energiewende in Türkenfeld

3.4 Heizungssanierung mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

Die Variante untersucht die Energiekosteneinsparung der Heizungsumstellung auf ein gasgeführtes Blockheizkraftwerk mit Grund- und Spitzenlastwärmeerzeuger.

Der dabei über das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugte Strom kann dem Feuerwehr- und Schlossgebäude zugeführt werden.

Zudem wird ein Hydraulischer Abgleich des Heizungssystems und Austausch der bestehenden Wärmeübergabekomponenten (Thermostatventile) gegen optimierte PI-Regler durchgeführt.

BHKW (Erdgas) mit Grundlast und Spitzenlastkessel							
Aufwandszahl e = 1,00							
Investitionskosten		Bedarf nach Sanierung		prognostiziert Einsparungen		Kosten/ Nutzen o. Förder.	Lebensdauer der Maßnahme
Gesamt-	energetisch bedingt	Energie Energiekosten		Energie Energiekosten			
[€]	[€]	[kWh/a]	[€/a]	[kWh/a]	[€/a]	[-]	[Jahre]
101.000	36.200	46.700	3.400	78.100	4.800	8 : 1	20
verbrauchsbezogen		36.989	3.060	61.859	4.320	8 : 1	

Alle Kosten verstehen sich brutto.

Die Wirtschaftlichkeit der Variante ist im Detail über eine KWK-Simulation durch einen Hersteller oder Projektanten für die gegebenen Randbedingungen zu überprüfen.

-> Resumée zu BHKW analog Schloss

AK Energiewende in Türkenfeld

Sanierung der Heizwärmeverteiltertechnik:

- > 6-Heizkörperventile (5 in Fahrzeughalle; 1 in Treppenstellerraum) ohne Thermostat-Steuerung (ca.1-2tsd€);
- > hohe Priorität (ggf. zeitsteuerbare Varianten->FW?)

3.5 Sanierung mittels Biomasse-Heizerzeuger

- > Resumée zu BHKW analog Schloss

AK Energiewende in Türkenfeld

3.6 Ergänzende Einzelmaßnahmen

-Schlauchturmheizung

Permanent laufende Heizungszirkulationspumpe in Verbindung mit Hauptschalter der Schlauchturmheizung schaltbar ausführen (Heizungszirkulation läuft dann nur bei Bedarf)

- Lüftungsrohr von Schlauchwaschraum in Kompressorraum verschließen (unnötig) -> H. Klass
- Entlüftungsdurchbruch in Stüberl verschließen -> Eigenleistung H. Klass?

4. Zusammenfassung

Vorbemerkung:

- Angegebene Brutto-Kosten sind nur als grobe Orientierung zu werten; staatliche Förderungen können diese deutlich reduzieren (aktuelle Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts lassen entsprechende Fördertöpfe für Altbauten erwarten)
- Zugrundeliegende Energiekosten werden insbes. durch absehbar deutlich steigende CO₂-Bepreisung merklich ansteigen, so dass sich die wirtschaftliche Amortisationszeiten wohl künftig noch deutlich verringern werden
- Bei Maßnahmen an FW-Haus eine mittelfristig mögliche Nutzungsänderung beachten

AK Energiewende in Türkenfeld

4. Zusammenfassung-Schloss (Brutto-Kosten abzgl. staatl.Förderung, z.Z. bis etwa 30%)

Maßnahme	Gesamtkosten(Tsd €)	Amortisationsjahre	Priorität (energetisch)	Hinweise
2.2.1 Heizkörpernischen	15	76	niedrig	
2.2.2 Wärmedämmputz außen	126	74	niedrig	Abstimmung mit Denkmalschutz; <u>Zusammen mit Außenputzerneuerung</u>
2.2.3 Wärmedämmputz innen	73	45	niedrig	Bauphysikalisch ungünstig; Innenräume sind überwiegend renoviert
2.2.4 Geschosdecken-Dämmung	37	41	hoch	
2.2.5 2-Scheiben-Fenster			hoch	GR-Beschluss 10.8.20
2.4/2.5 Gebäudeheiztechnik Heizungsverteiler: Pumpen Heizungsverteiler: Heizkörper -> bautechn. Lüftungsscheck 2.6 Einzelmaßnahmen	BHKW Holz 20 <2	Zahlen nicht belastbar fehlender Lagerraum Kleiner 10 >100	Gering ----- hoch niedrig hoch hoch	nur bei notw. Austausch --- Staatl. Förderung bis Mitte 21 Bei kompl. Heizungserneuerung Empfehlung für 2021 2021

AK Energiewende in Türkenfeld

4. Zusammenfassung-Feuerwehrhaus (Brutto-Kosten abzgl. staatl.Förderung, z.Z. bis etwa 30%)

Maßnahme	Ges.Kosten (Tsd €)	Amortisationsjahre	Priorität (energetisch)	Hinweise
3.2.1 Wärmedämmputz außen	52	74	niedrig	Abstimmung Denkmalschutz; <u>Zusammen mit Außenputz- erneuerung</u>
3.2.2 Geschosdecken- Dämmung	31	69	mittel	Problem: Atemschutzstrecke Besser: Aufdachisolierung oder Zwischensparrenisol.
3.2.3 2-Scheiben-Fenster	28	143	niedrig	
3.2.4 3-Scheiben-Fenster	33	108	niedrig	Bei baulicher Notwendigkeit
3.2.5 Kellerwand- /deckendämmung	25	125	niedrig	Bei Generalsanierung
3.4/3.5 Gebäudeheiztechnik Heizungsverteiler: 6 Thermostatventile 3.6 Einzelmaßnahmen	BHKW Holz <3 <2	Zahlen nicht belastbar fehlender Lagerraum	Gering ----- hoch hoch	nur bei notw. Austausch ---

AK Energiewende in Türkenfeld

7. Mai 2021

5. Nächster Termin

Abhängig von Corona-Entwicklung und aktuellen Bedarf

AK Energiewende in Türkenfeld

7. Mai 2021

Danke für euer Interesse und eure Mitarbeit!

